

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



**(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

**(2) Offenlegungsschrift
(3) DE 197 27 548 A 1**

⑤ Int. Cl. 6:
H 05 K 7/02
H 05 K 1/18
// H 03K 17/16

三五

② Aktenzeichen: 197 27 548.8
③ Anmeldetag: 28. 6. 97
④ Offenlegungstag: 7. 1. 99

⑦1 Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart DE

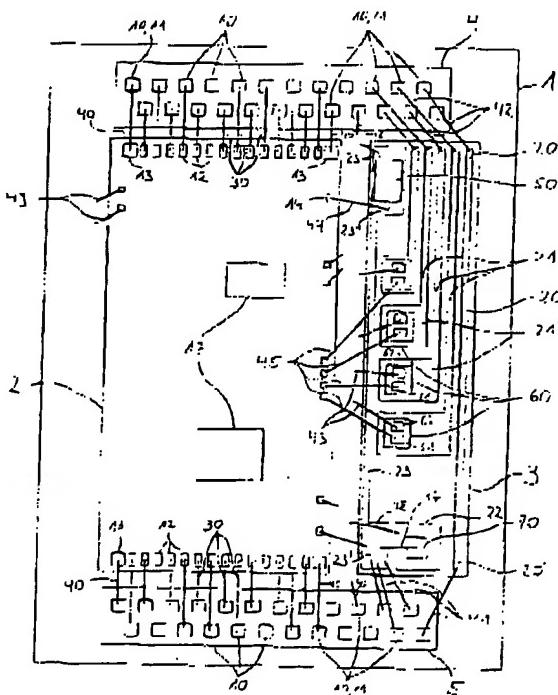
⑫ Erfinder:

Herzog, Achim, 71522 Backnang, DE; Spachmann, Juergen, Dr., 74372 Sersheim, DE; Wagner, Uwe, 71665 Vaihingen, DE; Raica, Thomas, 72379 Hechingen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Elektronisches Steuergerät

57) Es wird vorgeschlagen, bei einem elektronischen Steuergerät mit einem Gehäuse, einem in dem Gehäuse angeordneten, eine elektronische Steuerschaltung aufweisenden Substrat, insbesondere einem Hybrid, und wenigstens einem an dem Gehäuse festgelegten Gerätestecker mit Kontaktlementen, die mit der Steuerschaltung des Substrats elektrisch leitend verbunden sind, in dem Gehäuse räumlich getrennt von dem ersten Substrat ein zweites Substrat anzubringen, auf dem wenigstens ein mit der Steuerschaltung auf dem ersten Substrat elektrisch verbundenes Leistungsbauelement und eine mit dem Leistungsbauelement leitend verbundene Anschlußleiterbahn angeordnet ist, die mit einem Leistungsströme leitendem Kontaktlement das Gerätesteckers leitend verbunden ist. Durch die Anordnung kann bei einer großen Anzahl von Kontaktlementen eines Gerätesteckers die elektrische Anbindung der Kontaktlemente an das Substrat erleichtert werden. Außerdem wird das Leiterbahnlayout vereinfacht, eine Verbesserung im EMV-Schutz erreicht und die Ableitung der von dem Leistungsbauelement erzeugten Wärme verbessert.



DE 19727548 A1

DE 197 27 548 A 1

1

2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein elektronisches Steuergerät mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Aus der DE 36 24 845 C2 ist ein Steuergerät für eine elektronische Zündanlage bekannt geworden, das einen an dem Gehäuse des Steuergerätes festgelagerten Gerätestecker aufweist, der mit einer Vielzahl von Kontaktlementen versehen ist. Die isoliert durch das Gehäuse geführten Kontaktlemente des Gerätesteckers sind innerhalb des Gehäuses mit einer auf einer Hybridplatte angeordneten Steuerschaltung über Bonddrähte verbunden und außerhalb des Gehäuses in Form von Steckersahnen ausgebildet, die mit entsprechend ausgebildeten Gegenkontaktlementen eines Kabelbaumsteckers koppelbar sind. Ein derartiges Steuergerät wird üblicherweise im Motorraum eines Kraftfahrzeuges eingebaut. Über den Kabelbaumstecker wird die elektrische Verbindung zu den Motorkomponenten, wie z. B. den Zündspulen, am Motor angeordneten Sensoren oder Stellelementen oder die Verbindung zu anderenorts im Kraftfahrzeug angeordneten Komponenten hergestellt.

Nachteilig bei dem bekannten Stand der Technik ist, daß alle für die verschiedenen Funktionen des Steuergerätes benötigten Bauelemente und die zugehörigen Anschlußleiterbahnen auf dem im Steuergerät angeordneten Hybrid angeordnet sind. Da einige dieser Bauelemente, insbesondere Leistungsbaulemente oder Kondensatoren relativ groß sind, nehmen sie auf der Obersseite des Hybrids viel Platz in Anspruch. Weiterhin benötigen beispielsweise Leistungsstufen niederohmige Anschlußleitungen, wobei die Leiterbahnen teilweise unständlich an diese großen Bauelemente herangeführt werden, was die elektromagnetische Verträglichkeit verschlechtert, die Leiterbahnführung erschwert und zu einer unerwünschten Vergrößerung des Hybrids führt. Bauelemente wie z. B. Zündungstransistoren sind auf Trägerbausteinen aufgelötet, die wiederum auf dem Substrat montiert und kontaktiert sind, wodurch sich der Platzbedarf weiter vergrößert. Nun besteht aber zunehmend der Wunsch nach immer kleineren Steuergeräten, die im Motorraum nur wenig Platz in Anspruch nehmen. Erschwerend kommt hinzu, daß die Gerätestecker der Steuergeräte immer mehr Kontaktlemente aufweisen, die mit Anschlüssen der Schaltung auf dem Hybrid kontaktiert werden müssen, so daß es bei einer Verkleinerung des Hybrids schwieriger wird, alle Anschlüsse in unmittelbarer Nähe des Gerätesteckers auf dem Hybrid zu platzieren. Dabei ist insbesondere nachteilig, daß die Anschlußleiterbahnen der Leistungsbaulemente zur Leitung von im Vergleich zu den Signalsröhren höheren Leistungsströmen ausgelegt sein müssen und deshalb einen größeren Querschnitt aufweisen, so daß der Platzbedarf auf dem Hybrid mit der Anzahl der Anschlußleiterbahnen für Leistungsbaulemente noch weiter zunimmt.

Weiterhin muß die von den Leistungsbaulementen erzeugte Wärme auf das Gehäuse des Steuergerätes abgeführt werden, um eine Überhitzung zu vermeiden. Da keramische Mehrschichtsubstrate, wie z. B. LTCC-Substrate, eine schlechte Wärmeleitfähigkeit aufweisen, wird dies in der Regel dadurch erreicht, daß in dem Substrat thermische Durchkontakteierungen, sogenannte Vias, vorgesehen sind. Mit zunehmender Anzahl an Vias wird aber die Entflechtung der Leiterbahnführung des Mehrschichtsubstrats zu nehmend aufwendiger.

Das erfindungsgemäße Steuergerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 vermeidet die zuvor erwähnten Nachteile in zufriedenstellendem Maße. Durch ein zweites, in dem Steuergerätekörper angeordnetes Substrat, auf welchem Leistungsbaulemente mit ihren Anschlußleiterbahnen angeordnet sind, wird vorteilhaft erreicht, daß bei hochpoligen Gerätesteckern mit einer großen Anzahl von Kontaktlementen die Anbindung der Kontaktlemente an die elektronische Schaltung durch eine flexiblere Leiterbahnführung erleichtert wird. Große Bauelemente, wie z. B. Tantalkondensatoren, Leistungsbaulemente, wie z. B. Zündungstransistoren, können ohne einen zusätzlichen Trägerbaustein direkt auf dem zweiten Substrat aufgebracht werden. Das erste Substrat kann deshalb kleiner aufgeführt werden, was insbesondere bei teuren LTCC-Substraten (Low Temperatur Cofired Ceramic) wünschenswert ist. Besonders vorteilhaft ist die Möglichkeit, das zweite Substrat aus einem anderen Material als das erste Substrat zu fertigen. So kann zum Beispiel als erstes Substrat ein mit einer Hybridschaltung versehenes LTCC-Substrat und als zweites Substrat ein kostengünstiges DBC-Substrat (Direct Bonded Copper) verwendet werden. Da die Herstellung von großflächigen, metallischen Leiterbahnen auf dem DBC-Substrat keine Schwierigkeiten bereitet, können die Leistungsströme vorteilhaft über die niederohmigen Anschlußleiterbahnen des DBC-Substrats mit den dort aufgebrachten Leistungsbaulementen verbunden werden. Hierdurch wird nicht nur das Leiterbahn-Layout vereinfacht, sondern darüber hinaus auch eine Verbesserung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Schutz) erreicht. Weiterhin besteht die Möglichkeit, das zweite Substrat aus einem gut wärmeleitenden Material wie z. B. Al₂O₃ zu fertigen, so daß eine verbesserte Wärmeableitung der von den Leistungsbaulementen erzeugten Wärme erreicht wird, ohne daß hierfür thermische Vias vorgesehen werden müssen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen angegebenen Merkmale ermöglicht.

So ist besonders vorteilhaft, in einem elektronischen Steuergerät, in dem zwei Gerätestecker mit Kontaktlementen angeordnet sind, von denen einige für die Leitung von Leistungsströmen ausgelegt sind und ohne die Zwischenschaltung von Bauelementen durch das Steuergerät durchgeschleift werden müssen, auf dem zweiten Substrat zusätzlich Durchführungsleiterbahnen vorzusehen, welche die Kontaktlemente der beiden Stecker direkt miteinander verbinden. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, daß z. B. keine elektrischen Stromschielen oder aufwendig anzuschließenden Kabelverbindungen zur Durchführung der Leistungsströme durch das Steuergerät benötigt werden.

Da das zweite Substrat räumlich getrennt von dem ersten Substrat in dem Steuergerätekörper angeordnet ist und die Kontaktlemente des wenigstens einen Gerätesteckers mit beiden Substraten verbunden werden müssen, ist es zur Überbrückung kleinerer Abstände vorteilhaft, die Anschlußleiterbahnen und die Durchführungsleiterbahnen des zweiten Substrats über Bonddrähte mit den Kontaktlementen zu verbinden. Das zweite Substrat ist hierfür in der Nähe der Leistungsströme führenden Hochstrom-Kontaktlemente des wenigstens einen Gerätesteckers angeordnet.

Zusätzlich können vorteilhaft auch Leistungsströme führende Leitungen auf dem zweiten Substrat vorgesehen sein, die z. B. über Bonddrähte mit Kontaktflächen auf dem ersten Substrat verbunden sind, welche Kontaktflächen wiederum auf kurzem Wege mit einem Leistungsbaulement auf dem ersten Substrat leitend verbunden sind.

DE 197 27 548 A 1

3

4

Weiterhin ist es zur Vereinfachung der Leiterbahnhöhung auf dem ersten Substrat vorteilhaft, außer den Leistungsströme leitenden Leiterbahnen zusätzlich auch einige Signalströme führende Leiterbahnen auf dem zweiten Substrat anzubringen. Hierdurch kann z. B. erreicht werden, daß die Signalströme von den Kontaktlementen eines Gerätesteckers über das zweite Substrat auf einfache Weise an weiter entfernt liegende Schaltungsteile des ersten Substrats herangeführt werden können.

Vorteilhaft ist weiterhin, daß große Bauelemente, wie z. B. Tantal-Kondensatoren direkt auf dem zweiten Substrat angebracht und dort mit den Enden der Leiterbahnen verbunden werden können, da derartige Bauelemente auf dem ersten Substrat zuviel Platz beanspruchen würden.

Weiterhin ist es vorteilhaft, als zweites Substrat ein DBC-Substrat (Direct Bonded Copper) vorzusehen, das preiswert und einfach herzustellen ist und gute Wärmeleitfähigkeiten aufweist. Derartige Substrate sind besonders gut zur Wärmeableitung extremer Belastungsspitzen geeignet. Einzelne Bauelemente, wie z. B. Chip-Dioden mit der Anode wahlweise auf der Rückseite oder der Vorderseite können mit Hilfe einer Bondoption auf das DBC-Substrat angebracht werden und sind dadurch flexibel einsetzbar.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt des Innenteils eines Steuergerätes mit einem Hybrid und einem DBC-Substrat und zwei an dem Gerätekörper festgelegten Gerätesteckern.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 1 zeigt schematisch das Innenteil des Gehäuses 1 eines Steuergerätes, welches z. B. zur elektronischen Steuerung der Zündung einer Brennkraftmaschine in einem Kraftfahrzeug verwandt wird. Das Gehäuse 1 umfaßt eine nicht dargestellte ringförmige Seitenwand und einen Bodenteil mit einem darauf aufgeklebten Substrat 2. Das Gehäuse 1 ist mit einem nicht gezeigten Deckel verschließbar, so daß das Substrat 2 geschützt in dem Gehäuse angeordnet ist. Vorteilhaft ist das Substrat 2 ein mit einer Mikrohybridschaltung versehenes LTCC-Substrat. Es können aber auch andere Keramik Substrate oder auch Leiterplatten-Substrate verwandt werden. Auf dem LTCC-Substrat ist eine elektronische Steuerschaltung mit Bauelementen 17, wie z. B. Widerständen, Kondensatoren, IC's oder Mikroprozessoren sowie diese verbindende, in Fig. 1 nicht dargestellte Leiterbahnen, die in bekannter Weise aus elektrischer Leitpaste auf bzw. in dem LTCC-Substrat hergestellt sind. Auf der Oberseite des Substrats 2 sind Anschlußflächen 12, 13 für den elektrischen Anschluß der Schaltung an zwei Gerätestecker 4, 5 vorgesehen. Die Gerätestecker 4, 5 sind in je einer Öffnung des Bodenteils des Gehäuses 1 an gegenüberliegenden Seiten des Substrats 2 eingelassen und weisen eine Vielzahl von als Steckerschläufen ausgebildeten Kontaktlementen 10 auf. Die Kontaktlemente 10 sind auf der von dem Substrat abwesenden Außenseite des Gehäuses 1 aus diesem herausgeführt und dort mit den Kontaktlementen von entsprechend ausgebildeten Gegensteckern koppelbar. Mit dem Gegenstecker zu dem Gerätestecker 4, dem sogenannten Motorstecker, ist ein Kabelbaum verbunden, der z. B. mit den Zündspulen des Kraftfahrzeugs verbunden ist. Mit dem Gegenstecker zu dem zweiten Gerätestecker 5, dem sogenannten Fahrzeugsstecker, ist ein weiterer Kabelbaum verbunden, der mit der Batterie, den Sensoren, Temperaturfühlern und

weiteren Bauteilen im Kraftfahrzeuginneren verbunden ist.

Die zur Leitung von Signalströmen vorgesehenen Kontaktlemente 10 der Gerätestecker 4, 5 sind über feine Bonddrähte 30 aus Gold, die in Fig. 1 durch dünne Linien gekennzeichnet sind, mit den Anschlußflächen 12 auf dem Substrat 2 verbunden. Von den Kontaktlementen 10 der Gerätestecker sind einige Kontaktlemente 11 zur Leitung von Leistungssströmen vorgesehen, auf die dicke Bonddrähte 40, 41, 42 aus Aluminium aufgebondet sind. In Fig. 1 ist zu erkennen, daß die meisten der Leistungssströme führenden Kontaktlemente 11 des Gerätesteckers 4 über Bonddrähte 42 mit Anschlußleiterbahnen 21 auf einem zweiten Substrat 3 verbunden sind. Das zweite Substrat 3 ist als DBC-Substrat oder Al₂O₃-Substrat gefertigt und in dem Gehäuse 1 neben dem ersten Substrat 2 zwischen den beiden Gerätesteckern 4, 5 angeordnet. Die Leiterbahnen 20, 21, 23 auf dem zweiten Substrat 3 sind als großflächige, metallische Leiterbahnen aus Kupfer oder Silber gefertigt. Wie weiterhin in Fig. 1 zu erkennen ist, sind die von den Bonddrähten 42 abgewandten Enden der Anschlußleiterbahnen 21 als großflächige Anschlußflächen 21' ausgebildet. Auf jeder Anschlußfläche 21' ist als Leistungsbaulement ein Zündtransistor 60 direkt aufgebracht, wobei der Kollektor auf der Unterseite des Transistors die zugehörigen Anschlußleiterbahn 21 kontaktiert. Der Emitter 62 jedes Transistors 60 ist über einen Bonddraht 43 mit Masse verbunden. Die Basis 61 jedes Transistors 60 ist über Bonddraht 45 mit der Schaltung auf dem ersten Substrat 2 verbunden. Vorteilhaft werden die Leistungssströme von den Leistungsbaulementen 60 über die metallischen Anschlußleiterbahnen 21 direkt zu den Bonddrähten 42 und den Kontaktlementen 11 des Gerätesteckers 4 und von dort über den motorseitigen Kabelbaum zu den Zündspulen abgeleitet.

Wie in Fig. 1 weiterhin erkennbar ist, können einige der Leistungssströme leitende Kontaktlemente 11 zusätzlich auch in herkömmlicher Weise über Bonddraht 40 mit Kontaktflächen 13 auf dem Hybridsubstrat 2 oder über Bonddraht 46 mit dem Gehäuse 1 verbunden sein.

Weiterhin ist in Fig. 1 eine Durchführungsleiterbahn 20 auf dem DBC-Substrat 3 vorgesehen. Der dem Gerätestecker 5 zugewandte Endbereich 20' der Durchführungsleiterbahn 20 ist über einen Bonddraht 41 mit wenigstens einem Hochstromkontaktelement 11 des Gerätesteckers 5 verbunden. Der gegenüberliegende Endbereich 20" der Durchführungsleiterbahn 20 ist ohne Zwischenschaltung weiterer Baulemente mit einem Kontaktlement 11 über einen Bonddraht 42 leitend verbunden ist. Entscheidend hierbei ist, daß über die Durchführungsleiterbahnen 20 hohe Leistungssströme ohne Zwischenschalten von Baulementen direkt durch das Steuergerät hindurchgeführt bzw. "durchgeschleift" werden.

Weiterhin ist eine Leiterbahn 23 vorgesehen, deren einer Endbereich 23' über mehrere Bonddrähte 41 mit Leistungssströme führenden Kontaktlementen 11 des zweiten Gerätesteckers 5 verbunden ist und deren gegenüberliegender Endbereich 23" über einen Bonddraht 44 mit einer Anschlußfläche 14 auf dem ersten Substrat 2 verbunden ist, die wiederum mit einem nicht gezeigten Leistungsbaulement auf dem ersten Substrat 2 leitend verbunden ist. Da sich das Flächenstück 14 an dem dem Endbereich 23' gegenüberliegenden Ende des Hybrids 2 befindet, wird so erreicht, daß der Leistungssstrom im wesentlichen über die Leiterbahn 23 an ein mit dem Flächenstück 14 verbundenes Leistungsbaulement auf dem ersten Substrat 2 herangeführt werden kann. Der mit der Anschlußfläche 14 verbundene Endbereich 23" der Leiterbahn 23 ist weiterhin mit einem im Endbereich des DBC-Substrats aufgebrachten Kondensator 50 verbunden, über den Störströme auf das Flächenstück 25 und von dort

DE 197 27 548 A 1

5

6

über einen Bonddraht auf das Gehäuse 1 abgeleitet werden. Darüber hinaus ist es möglich, auf dem zweiten Substrat (3) zusätzlich auch Signalströme führende Leiterbahnen (in Fig. 1 nicht dargestellt) vorzusehen, deren eines Ende mit einem Kontaktlement (10) eines Gerätesteckers (4, 5) verbunden ist und deren anderes Ende mit Schaltungsanschlüssen auf dem ersten Substrat (2) leitend verbunden ist. Hierdurch läßt sich das Leiterbahnlayout auf dem ersten Substrat 2 weiter vereinfachen.

Weiterhin sind Chip-Dioden-Bauelemente 70 zur Begrenzung von Spannungsspitzen vorgesehen. Wie in Fig. 1 gezeigt, werden die Chip-Dioden-Bauelemente 70 mit der Anode auf der Obersseite oder der Untersseite auf eine Leiterbahn 22 des DBC-Substrats 3 aufgebracht. Die beiden Pole der Diode sind über Bonddrähte 47 und 48 mit der Leiterbahn 23 bzw. mit dem Gehäuseboden 1 verbunden. Bei einer Vertauschung der Pole der Diode wird die Diode über den Bonddraht 47 mit dem Gehäuse 1 und über den Bonddraht 48 mit der Leiterbahn 23 verbunden.

Patentansprüche

20

1. Elektronisches Steuergerät mit einem Gehäuse (1), einem in dem Gehäuse angeordneten, eine elektronische Steuerschaltung aufweisenden Substrat (2), insbesondere einem Hybrid, und wenigstens einem an dem Gehäuse (1) festgelegten Gerätestecker (4) mit Kontaktlementen (10), die mit der Steuerschaltung des Substrats (2) elektrisch leitend verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß räumlich getrennt von dem ersten Substrat (2) in dem Gehäuse (1) ein zweites Substrat (3) angeordnet ist, auf dem wenigstens ein mit der Steuerschaltung auf dem ersten Substrat (2) elektrisch verbundenes Leistungsbaulement (60) und eine mit dem Leistungsbaulement (60) leitend verbundene Anschlußleiterbahn (21) angeordnet ist, die mit einem Leistungsstrom führenden Kontaktlement (11) des Gerätesteckers (4) leitend verbunden ist.

2. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Gerätestecker (5) mit Steckerlementen (10) an dem Gehäuse (1) angeordnet ist und daß auf dem zweiten Substrat (3) wenigstens eine zwischen dem ersten Gerätestecker (4) und dem zweiten Gerätestecker (5) verlaufende Durchführungsleiterbahn (20) vorgesehen ist, die ohne Zwischenschaltung von Baulementen mit Leistungsströme führenden Kontaktlementen (11) der Gerätestecker (4, 5) leitend verbunden ist.

3. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung der Anschlußleiterbahnen (21) und Durchführungsleiterbahnen (20) des zweiten Substrats (3) mit den Kontaktlementen (11) des wenigstens einen Gerätesteckers (4, 5) und die elektrische Verbindung des wenigstens einen Leistungsbaulements (60) mit der Steuerschaltung auf dem ersten Substrat (2) über Bonddrähte (41, 42, 45) erfolgt.

4. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zweiten Substrat (3) zusätzlich Leistungsströme führende Leiterbahnen (23) vorgesehen sind, deren eines Endes (23') mit einem Hochstromkontaktelement (11) eines Gerätesteckers (4, 5) und deren anderes Ende (23'') mit einer Kontaktfläche (14) auf dem ersten Substrat (2) leitend verbunden ist.

5. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zweiten Substrat (3) zusätzlich Signalströme führende Leiterbahnen

vorgesehen sind, deren eines Ende mit einem Kontaktlement (10) eines Gerätesteckers (4, 5) verbunden ist und deren anderes Ende mit Schaltungsanschlüssen auf dem ersten Substrat (2) leitend verbunden ist.

6. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 2 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchführungsleiterbahnen (20) und/oder die zusätzliche Leiterbahn (23) des zweiten Substrats (3) an ihrem einen Endbereich (20', 23') mit einem Kondensator (50) versehen ist.

7. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Substrat (3) ein DBC-Substrat (Direct-Bonded-Copper-Substrat) ist, welches aus einer gut wärmeleitenden keramischen Trägerplatte besteht, auf deren Obersseite vorzugsweise aus Kupfer bestehende, metallische Leiterbahnstrukturen aufgebracht sind.

8. Elektronisches Steuergerät nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Substrat (3) ein AlO₂-Keramiksubstrat mit aus Silber gebildeten Leiterbahnstrukturen ist.

9. Elektronisches Steuergerät nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem zweiten Substrat (3) wenigstens ein von den Durchführungsleiterbahnen (20) und den Anschlußleiterbahnen (21) isoliertes Chip-Dioden-Bauelement (70) vorgesehen ist, wobei wahlweise Dioden-Bauelemente mit der Anode oder der Kathode auf der dem zweiten Substrat zugewandten Unterseite des Dioden-Bauelementes vorgesehen werden können.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

51

66

52

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 6:
Offenlegungstag:

DE 197 27 548 A1
H 05 K 7/02
7. Januar 1999

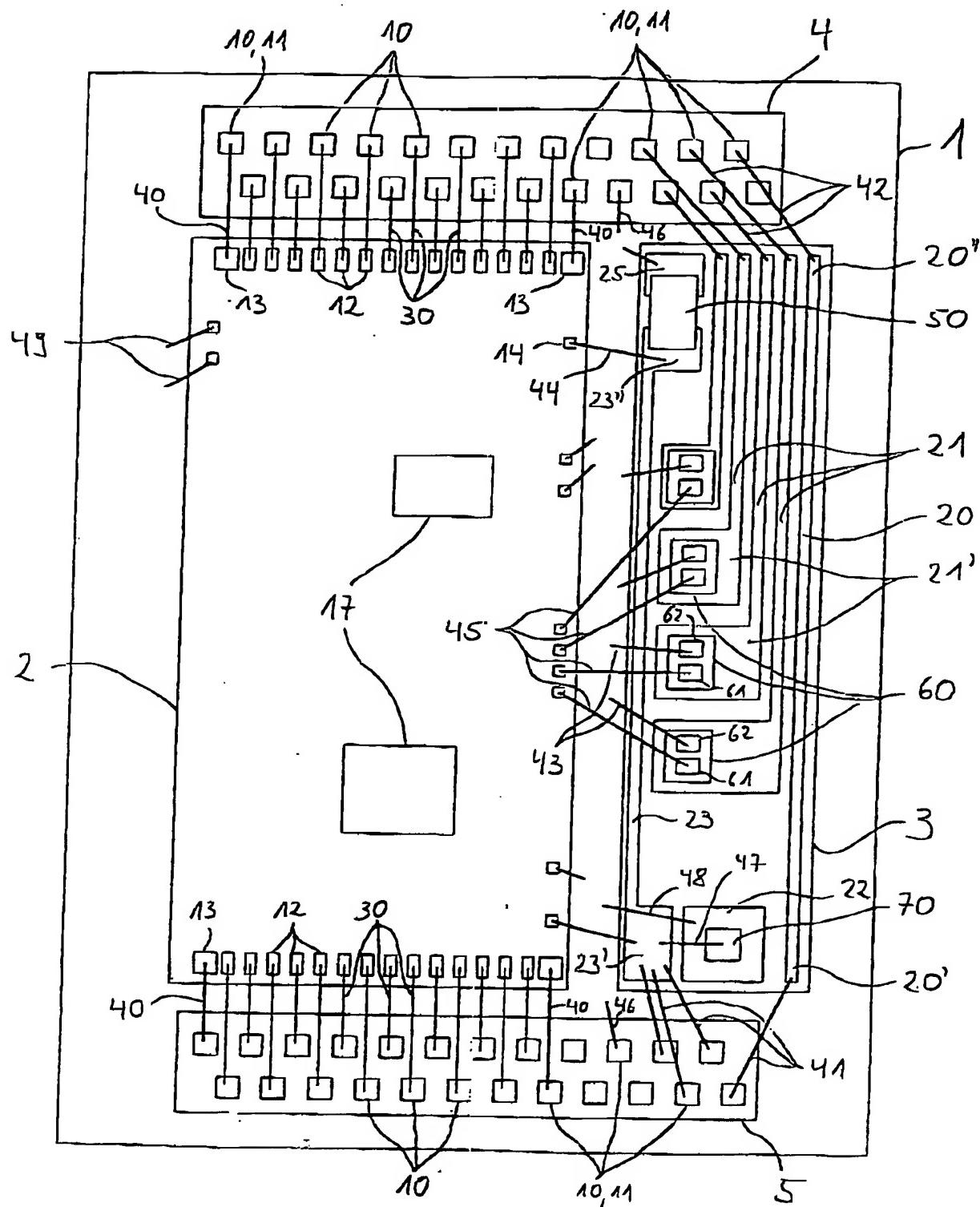


Fig. 1